

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 3439 150 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
F 16 L 59/05  
F 24 J 2/46

②1 Aktenzeichen: P 34 39 150.9  
②2 Anmeldetag: 25. 10. 84  
④3 Offenlegungstag: 7. 5. 86

DE 3439 150 A1

⑦1 Anmelder:

G + H MONTAGE GmbH, 6700 Ludwigshafen, DE

⑦4 Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Kinkeldey, U.,  
Dipl.-Biol. Dr.rer.nat.; Bott-Bodenhausen, M.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

Bechtel, Peter, 6700 Ludwigshafen, DE

*Benötigt werden*

⑤4 Hitzeschild

Es wird ein Hitzeschild angegeben, das sich insbesondere zur Notabdeckung des Energiewandlers eines Sonnenstrahlenkollektors eignet. Das Hitzeschild wird in Form einer flexiblen Matte ausgebildet, bei der eine Keramikfasermatte in eine Hülse aus einem dünnen Edelstahlblech eingeschweißt ist. Das Hitzeschild bewirkt eine Temperaturdämmung derart, daß etwa eine Erwärmung auf der Hitzeseite von etwa 1100°C auf etwa 200°C auf der strahlenabgewandten Seite herabgedämmt wird.

DE 3439 150 A1

GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCKMAIR &amp; PARTNER

PATENTANWÄLTE 3439150  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

A. GRÜNECKER, Dipl.-Ing.  
 DR. H. KINKELDEY, Dipl.-Ing.  
 DR. W. STOCKMAIR, Dipl.-Ing., Ass. & E. KAUTSCH  
 DR. K. SCHUMANN, Dipl.-Phys.  
 P. H. JAKOB, Dipl.-Ing.  
 DR. G. BEZOLD, Dipl.-Chem.  
 W. MEISTER, Dipl.-Ing.  
 H. HILGERS, Dipl.-Ing.  
 DR. H. MEYER-PLATH, Dipl.-Ing.  
 DR. M. BOTT-BODENHAUSEN, Dipl.-Phys.  
 DR. U. KINKELDEY, Dipl.-Biol.

\* LICENCE EN DROIT DE L'UNIV. DE GENÈVE

8000 MÜNCHEN 22  
MAXIMILIANSTRASSE 58

25.10.1984

PH 19 171-40/st

15 G + H Montage GmbH  
 Westendstr. 17  
 6700 Ludwigshafen am Rhein

20

HitzeschildPatentansprüche

25

1. Hitzeschild, insbesondere zur Notabdeckung des Energiewandlers  
 eines Sonnenstrahlenkollektors, dadurch gekennzeichnet -  
 n e t , daß der Hitzeschild in Form einer flexiblen Matte ausge-  
 bildet ist, bei der eine Keramikfasermatte in eine Hülle aus einem  
 30 dünnen Edelstahlblech eingeschweißt ist.

2. Hitzeschild nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet -  
 n e t , daß die Keramikfasermatte aus einer Mischung von  $Al_2O_3$   
 35 und  $SiO_2$  besteht.

3439150

2

1

3. Hitzeschild nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikfaser zwischen 50 und 95 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und 50 und 5 %  $\text{SiO}_2$  enthält.

5

4. Hitzeschild nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Keramikfaser einen Zusatz an  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  enthält.

5. Hitzeschild nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Edelstahlblech aus einer warmfesten Nickel-Legierung besteht.

6. Hitzeschild nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Edelstahlblech aus einer Legierung mit maximal 72 % Ni, 14 bis 17 % Cr, 6 bis 10 % Fe, 0 bis 28 % Co und ggf. Zusätzen aus Si, Cu, C besteht.

7. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Matte in Form eines Rollos (5) ausgebildet ist, bei dem quer zur Bewegungsrichtung des Rollos verlaufende Paneele (6) aus Keramikfasermatten (7), die in eine Hülle aus einem dünnen Edelstahlblech (8) eingeschweißt sind, gelenkig miteinander verbunden sind.

8. Hitzeschild nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Paneele (6) mit Hilfe von mit jeweils 2 aneinanderstoßenden Paneelen verschweißten Verbindungsprofilen (13) gelenkig verbunden sind.

9. Hitzeschild nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsprofile aus flexiblen Streifen (13) aus Edelstahlblech hergestellt sind.

85

1

10. Hitzeschild nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Paneele jeweils aus zwei im wesentlichen Z-förmigen Edelmetallblechstreifen gebildet sind, die zwischen sich eine Keramikfasermatte einschließen, daß entlang zweier sich gegenüberliegender Kanten jedes Paneels die Ränder der Edelmetallblechstreifen miteinander verschweißt sind und daß die eine dieser so gebildeten Schweißfahnen mit der der Strahlenseite abgewandten Seite jeweils eines nächstfolgenden Paneels zur Bildung einer gelenkigen

10 Verbindung verschweißt ist.

11. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Matte in quer zur abzuschirmenden Fläche (4) verlaufenden Führungen (20, 21) verschiebbar ist.

12. Hitzeschild nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Matte auf eine Walze (14) aufwickelbar ist und in ihrem aufgewickelten Zustand unter einer kontinuierlichen Federspannung steht, die die Matte in ihre Schutzposition zu bringen sucht.

25

30

35

Hitzeschild

Die Erfindung betrifft ein Hitzeschild, insbesondere zur Notabdek-  
5 kung des Energiewandlers eines Sonnenstrahlenkollektors.

Bei der großtechnischen Umwandlung von Sonnenenergie in beispiels-  
weise elektrische Energie wird ein Hohlspiegel mit großem Durchmes-  
ser verwandt, der die auf diesen Spiegel auftreffenden Sonnenstrahlen  
10 reflektiert und auf eine vorbestimmte Fläche bündelt, die den Auf-  
fänger des Energiewandlers darstellt. Beispielsweise können Spiegel  
mit 20 und mehr Metern Durchmesser verwandt werden. Die auf den  
Spiegel auftreffende Sonnenstrahlung wird auf eine verhältnismäßig  
kleine Fläche konzentriert, die etwa in der Größenordnung von 1,5  
15 m<sup>2</sup> liegt. Hierbei werden ganz erhebliche Energieflächendichten er-  
zielt. Beispielsweise kann die auf den Receiver des Energiewandlers  
auftreffende Leistung in der Größenordnung von etwa 200 kW liegen.  
Tritt bei einer derartigen Anlage ein Störfall derart auf, daß  
der Energiewandler außer Betrieb gesetzt wird, so besteht die erheb-  
20 liche Gefahr, daß in kürzester Zeit der gesamte Energiewandler auf-  
grund der hohen sich entwickelnden Temperatur unbrauchbar würde.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen  
Hitzeschild, insbesondere für die Notabdeckung des Energiewandlers  
25 eines Sonnenstrahlenkollektors anzugeben, der eine Überhitzung der  
abgeschirmten Teile verhindert und sich schnell in den Strahlengang  
einführen läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Hitze-  
30 schild in Form einer flexiblen Matte ausgebildet ist, bei der eine  
Keramikfasermatte in eine Hülle aus einem dünnen Edelstahlblech  
eingeschweißt ist. Eine derartige Matte ist sehr wetterbeständig  
und ist trotz ihrer hohen Hitzebeständigkeit ausreichend kompakt  
und dennoch flexibel, so daß sie schnell in den Strahlengang einfüh-  
35 rbar ist, um eine Überhitzung von Anlagen durch Wärmeeinstrahlung  
zu verhindern.

7.5.

- 1 Vorzugsweise besteht die Keramikfasermatte aus einer Mischung aus  $Al_2O_3$  und  $SiO_2$ . Vorteilhafterweise liegt der Gehalt an  $Al_2O_3$  zwischen 50 und 95 % und der Gehalt an  $SiO_2$  zwischen 50 und 5 %. In manchen  
5 Fällen kann es vorteilhaft sein, daß die Keramikfaser zusätzlich noch einen Zusatz an  $Cr_2O_3$  enthält.

- Für die Ummantelung der Keramikfasermatte wird bevorzugt ein Edelstahlblech aus einer warmfesten Nickel-Legierung gewählt. Als besonders zweckmäßig hat sich dabei ein Edelstahl erwiesen, der aus einer  
10 Legierung mit maximal 72 % Nickel, 14 bis 17 % Chrom, 6 bis 10 % Eisen, 0 bis 28 % Kobalt und ggf. Zusätzen aus Si, Cu, C besteht. Eine solche Legierung weist eine hohe Temperaturbeständigkeit auf und ist gleichzeitig aber auch in ausreichendem Maße korrosionsbeständig, so daß ein daraus hergestelltes Edelstahlblech durch die  
15 Witterungseinflüsse keinen Schaden nimmt.

- Als besonders vorteilhaft hat sich eine Ausgestaltung erwiesen, bei der die flexible Matte in Form eines Rollos ausgebildet ist, bei dem quer zur Bewegungsrichtung des Rollos verlaufende Paneele  
20 aus Keramikfasermatten, die in eine Hülle aus einem dünnen Edelstahlblech eingeschweißt sind, gelenkig miteinander verbunden sind. Bei dem Rollo können die einzelnen Paneele so geformt sein, daß sie sich in ihrer Arbeitsstellung überlappen.

- 25 Die gelenkige Verbindung zwischen jeweils aneinanderstoßenden Paneelen kann durch Verbindungsprofile gebildet werden, die mit jeweils den aneinanderstoßenden Paneelen verschweißt sind.

- In einer einfachen Ausführungsform sind die Verbindungsprofile aus  
30 flexiblen Streifen aus einem Edelstahlblech, insbesondere demselben Edelstahlblech, aus dem die Hüllen der Paneele hergestellt sind, hergestellt.

- 1 Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, die flexible Matte an ihren Rändern in quer zur abzuschirmenden Fläche verlaufenden Führungen verschiebbar zu halten.
- 5 Gemäß einer speziellen Ausführungsform wird die flexible Matte in ihrem Außerbetriebzustand auf eine Walze aufgewickelt und steht in diesem aufgewickelten Zustand unter einer kontinuierlichen Federspannung, die die Matte in ihre Schutzposition zu bringen sucht. Bei einer Betriebsstörung braucht somit lediglich die Aufwickelwalze
- 10 freigegeben zu werden, so daß die Matte durch ihre Federvorspannung in ihre Betriebsstellung gezogen wird.

Im folgenden soll die Erfindung näher anhand eines in der Zeichnung dargestellten vorzugsweisen Ausführungsbeispiels erläutert werden.

- 15 In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Sonnenkollektors mit einem Parabolspiegel,
- 20 Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Figur 3, die ein auf eine Walze aufwickelbares Rollo zeigt,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf ein sich im geschlossenen Zustand befindendes Rollo, und
- Fig. 4 eine Draufsicht auf ein Paneel mit einer abgedeckten Ausgleichsöffnung und
- 25 Fig. 5 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer in Form eines Rollos ausgebildeten Matte.

Fig. 1 zeigt einen mit 1 bezeichneten Hohlspiegel, der derart um eine horizontale Achse verschwenkbar und um eine vertikale Achse

30 drehbar ist, daß er der jeweiligen Sonnenstellung nachfahrbar ist. Fest verbunden und zusammen mit diesem Spiegel bewegbar ist ein allgemein mit 2 bezeichneter Energiewandler, dessen nicht näher dargestellter Receiver 3 im Brennpunkt des Hohlspiegels 1 angeordnet ist. Zwischen dem Receiver 3 und dem Hohlspiegel 1 ist eine

35 Öffnung oder Apertur 4 vorgesehen, durch die der gebündelte Lichtstrahl von dem Hohlspiegel 1 auf den Receiver 3 auftrifft. In oder hinter dieser Öffnung 4 ist der gemäß der Erfindung vorgesehene

- 1 Hitzeschild derart angeordnet, daß er im Störfall derart ausgefahren werden kann, daß er die gesamte Öffnung 4 abdeckt und somit den Receiver 3 vor den auftreffenden Sonnenstrahlen von dem Hohlspiegel 1 schützt.
- 5 In den Figuren 2 und 3 ist eine vorzugsweise Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hitzeschilds in Form eines Rollos dargestellt. Das allgemein mit 5 bezeichnete Rollo besteht aus mehreren Paneelen 6, die jeweils gelenkig miteinander zu dem Rollo 5 verbunden sind.
- 10 Die Paneele haben jeweils eine langgestreckte rechteckige Form, wie es aus der Fig. 3 zu ersehen ist. Im Querschnitt weisen die Paneele gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, wie es in Fig. 2 dargestellt ist, eine Parallelogrammform auf. Diese Form ist lediglich gewählt, um zu erreichen, daß sich die einzelnen Paneele jeweils
- 15 an ihren Enden überlappen, so daß eine sichere Hitzeabschirmung erreicht wird. Ein Paneel ist jeweils aus einer Keramikfasermatte 7 gebildet, die allseitig von einem Edelstahlblech 8 umschlossen ist. Gemäß einer vorzugsweisen Ausführungsform haben die Paneele eine Länge von 2.500 mm und einen Querschnitt von 125 x 25 mm. Die
- 20 Keramikfasermatte ist 25 mm dick und die Hülle aus dem Edelstahlblech hat auf der der Hitzeeinwirkung zugewandten Seite 9 und den seitlichen Rändern 10 und 11 eine Dicke von 0,2 mm, während die der Hitze abgewandte Seite 12 eine Dicke von etwa 0,5 mm hat. Das Edelstahlblech besteht vorzugsweise aus einer INCONEL 600-Legierung.
- 25 Eine solche Verbindung kann etwa aus maximal 72 % Nickel, 14 bis 17 % Chrom, 6 bis 10 % Eisen, 0 bis 28 % Kobalt und ggf. Zusätzen aus Silicium, Kupfer und Kohlenstoff bestehen. Die Keramikfasermatte besteht vorzugsweise aus einer Mischung aus  $Al_2O_3$  und  $SiO_2$  und als besonders zweckmäßig hat sich eine Mischung von 50 bis 95 %  $Al_2O_3$
- 30 und 50 bis 5 %  $SiO_2$  erwiesen. Ggf. kann der Keramikfaser auch ein Zusatz von  $Cr_2O_3$  zugesetzt werden.

Zur Ausbildung der Paneele 5 werden zunächst Streifen aus dem Edelstahlblech zugeschnitten und eine entsprechende Einlage aus Keramik-

35 fasermatte zugeschnitten. Sodann wird die Keramikfasermatte in die



8.

- 1 Streifen aus dem Edelstahlblech dadurch eingeschlossen, daß die  
Edelstahlbleche an ihren Rändern verschweißt werden.

- 5 Gemäß der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform sind die einzelnen  
6 Paneele 6 durch Gelenkverbindungen 13 miteinander verbunden, die  
jeweils aus Streifen aus Edelstahlblech bestehen, die entlang der  
Längskanten zweier aneinandergrenzender Paneele 6 verlaufen und  
jeweils mit den aneinandergrenzenden Paneelen entlang von Längslinien  
14 und 15 verschweißt sind. Selbstverständlich können auch andere  
10 bekannte Gelenkverbindungen gewählt werden.

- Das Rollo 5 ist, wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, mit seinem einen  
Ende 16 an dem äußeren Umfang einer Walze 17 befestigt, und zwar  
vorzugsweise derart, daß die Oberfläche der Walze 17 spiralförmig  
15 ausgebildet ist und an der Stelle 18 einen Absatz 19 aufweist, so  
daß sich das Rollo 5 gleichmäßig auf die Walze 17 aufwickeln kann.  
Die seitlichen Ränder der Paneele 6 sind in Führungsschienen 20  
und 21 geführt. Das freie Ende 22 des Rollos 5 ist über zwei Seile  
23 und 24 mit Federn 25 und 26 verbunden, deren andere Enden in  
20 Bezug auf den Führungsrahmen 27 feststehend angeordnet sind. Zum  
Aufwickeln des Rollos 5 auf die Walze 17 ist ein Motor 28 mit der  
Walze verbunden.

- Soll der Energiewandler 2 in Betrieb gesetzt werden, so wird das  
25 Rollo 5 mit Hilfe des Motors 28 auf die Walze 17 aufgewickelt, wobei  
sich die Federn 25 und 26 spannen. Im aufgewickelten Zustand des  
Rollos 5 wird die Öffnung 4 vollständig freigegeben, so daß die  
von dem Hohlspiegel 1 reflektierten Sonnenstrahlen auf den Receiver  
3 des Energiewandlers 2 auftreffen können. Tritt eine Betriebsstö-  
30 rung ein, so wird lediglich die Walze 17 freigegeben, so daß das  
Rollo 5 mit Hilfe der vorgespannten Federn 25 und 26 in die in Fig.  
3 gezeigte geschlossene Stellung überführt werden kann. In dieser  
Stellung verschließt das Rollo 5 vollständig die Öffnung 4.

- 1 Um etwaige auftretende Druckschwankungen im Inneren der Paneele  
2 auszugleichen, können diese vorzugsweise derart ausgestaltet sein,  
3 daß in einer der Oberflächen der Paneele eine Öffnung 30 (s. Fig. 4)  
4 ausgebildet ist und daß über diese Öffnung ein Abschnitt 31 aus  
5 einem Edelstahlblech gelegt und entlang seines Randes 32 mit der  
6 eigentlichen Hülle 33 aus Edelstahlblech des Paneels 34 verschweißt  
7 ist. Die Verschweißung ist jedoch nicht über den gesamten äußeren  
8 Rand 32 des Abschnittes 31 ausgeführt, so daß eine nichtverschweißte  
9 Linie 35 verbleibt, durch die über die Öffnung 30 ein Druckausgleich  
10 zwischen der Innen- und der Außenseite eines Paneels stattfinden  
11 kann.

- 12 In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform eines allgemein mit 40  
13 bezeichneten Rollos dargestellt. Das Rollo besteht ebenfalls aus  
14 mehreren, nebeneinander angeordneten Paneelen 41, die in ihrer Längs-  
15 richtung parallel zueinander angeordnet sind. Die Fig. 5 zeigt einen  
16 Schnitt in Querrichtung zu dieser Längsrichtung. Ein einzelnes Paneel  
17 41 ist derart ausgestaltet, daß ein erster Edelstahlblechstreifen  
18 43 in Form eines Z's gebogen ist. Dieser Z-Streifen bildet die der  
19 heißen Seite zugewandte Seite des Paneels. Auf der entgegengesetz-  
20 ten Seite ist ein ähnlicher, ebenfalls in Form eines Z's gebogener  
21 Streifen aus einem Edelmetallblech 44 angeordnet. Diese beiden Blech-  
22 streifen sind derart gegeneinander gesetzt, daß sich am unteren  
23 linken Ende in Fig. 5 und am oberen rechten Ende in Fig. 5 zwei  
24 Fahnen 47, 48 und 49, 50 der Edelstahlblechstreifen 43 und 44 erge-  
25 ben, die gegeneinander anliegen und an den Stellen 45 bzw. 46 mit-  
26 einander verschweißt werden. In dem sich durch die Blechstreifen  
27 43 und 44 ergebenden Hohlraum ist zuvor eine Keramikfasermatte 42  
28 eingesetzt worden. Die Abmessungen dieser Keramikfasermatte im Quer-  
29 schnitt können beispielsweise 25 x 125 mm sein, während die Erstrek-  
30 kung in der Längsrichtung etwa 2.500 mm beträgt. Ordnet man mehrere  
31 derartiger Elemente örtlich versetzt in einer Reihe nebeneinander  
32 an, so ergibt sich die in Fig. 5 gezeigte Anordnung. Bei dieser  
33 Anordnung liegt die Schweißnaht 46 des linken Paneels 41 über der  
34 der Strahlenquelle zugewandten Seite 51 des nächstfolgenden, in  
35 Fig. 5 als mittleres Paneel gezeigtes Paneel 41. Andererseits liegt

1 die linke, an der Stelle 52 verschweißte, Schweißfahne 53 des mitt-  
leren Paneels unter der Unterseite des der Strahlenseite abgewandten  
Seite des Edelmetallblechstreifens 44. Schweißt man diese Fahne  
5 53 an der Stelle 54, d.h. in Höhe der Schweißnaht 52, an der Unter-  
seite des Blechstreifens 44 an und fährt in dieser Weise mit weiteren  
Elementen fort, indem etwa die Schweißfahne 55 des rechten Paneels  
41 an der Stelle 56 mit dem unteren Blechstreifen des mittleren  
Paneels 41 verschweißt ist, so wird eine insgesamt gelenkige Rollo-  
anordnung geschaffen, in der die einzelnen Paneele eine sich überlap-  
10 pende Anordnung bilden. In der Zeichnung sind die einzelnen Teile  
nur der Übersichtlichkeit halber in einem vergrößerten Abstand von-  
einander dargestellt. In Wirklichkeit schließen die einzelnen Elemen-  
te dicht aneinander an und überlappen sich entsprechend.

15

20

25

30

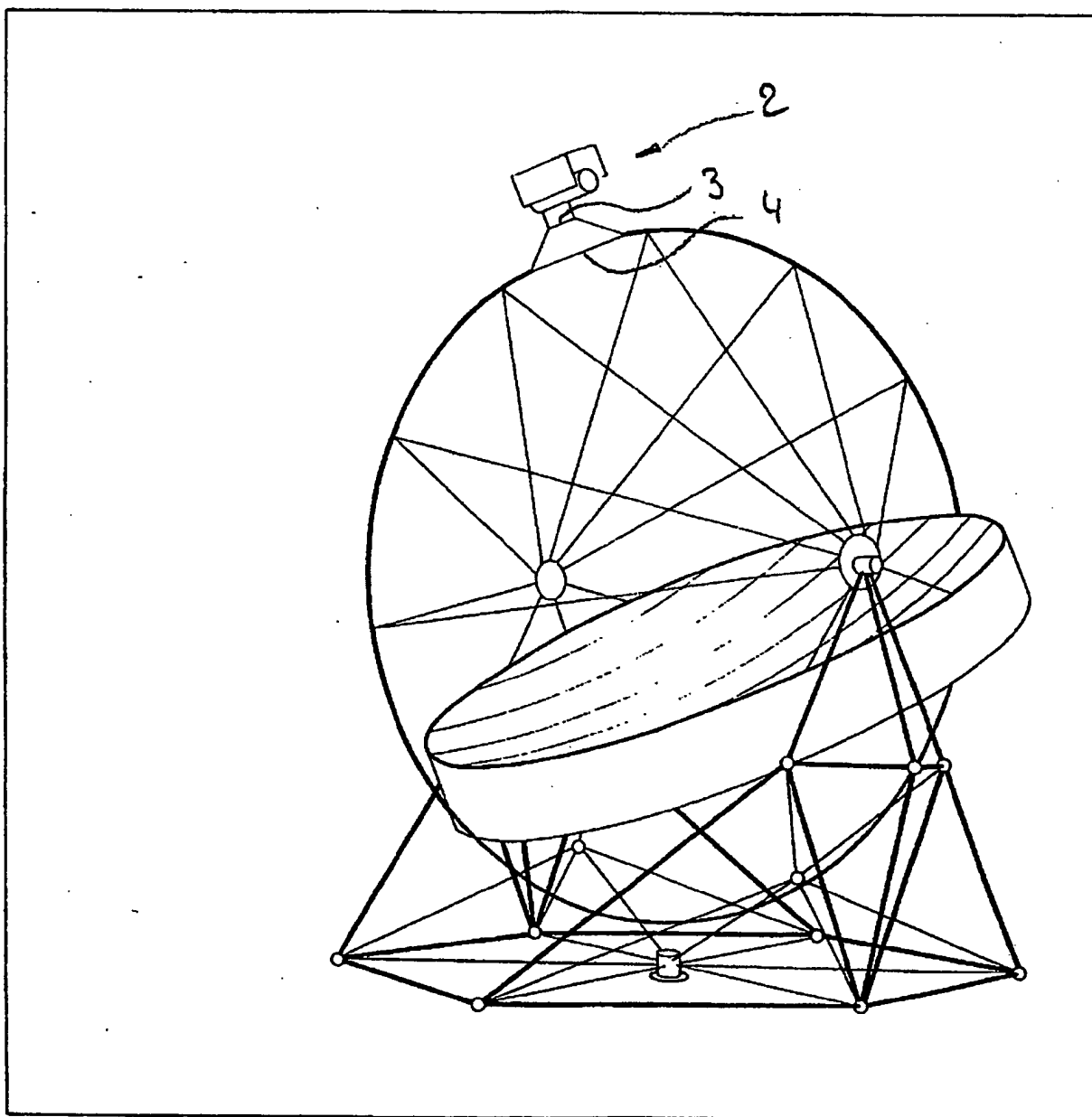
35

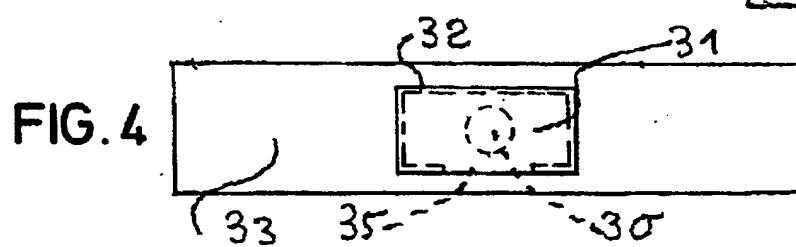
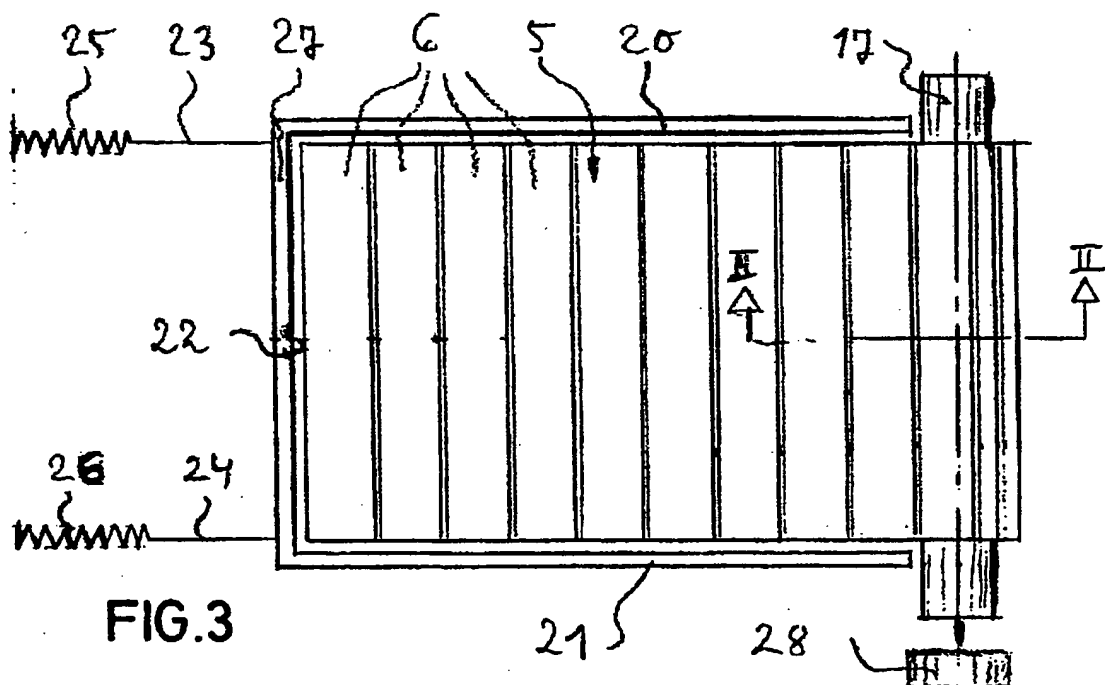
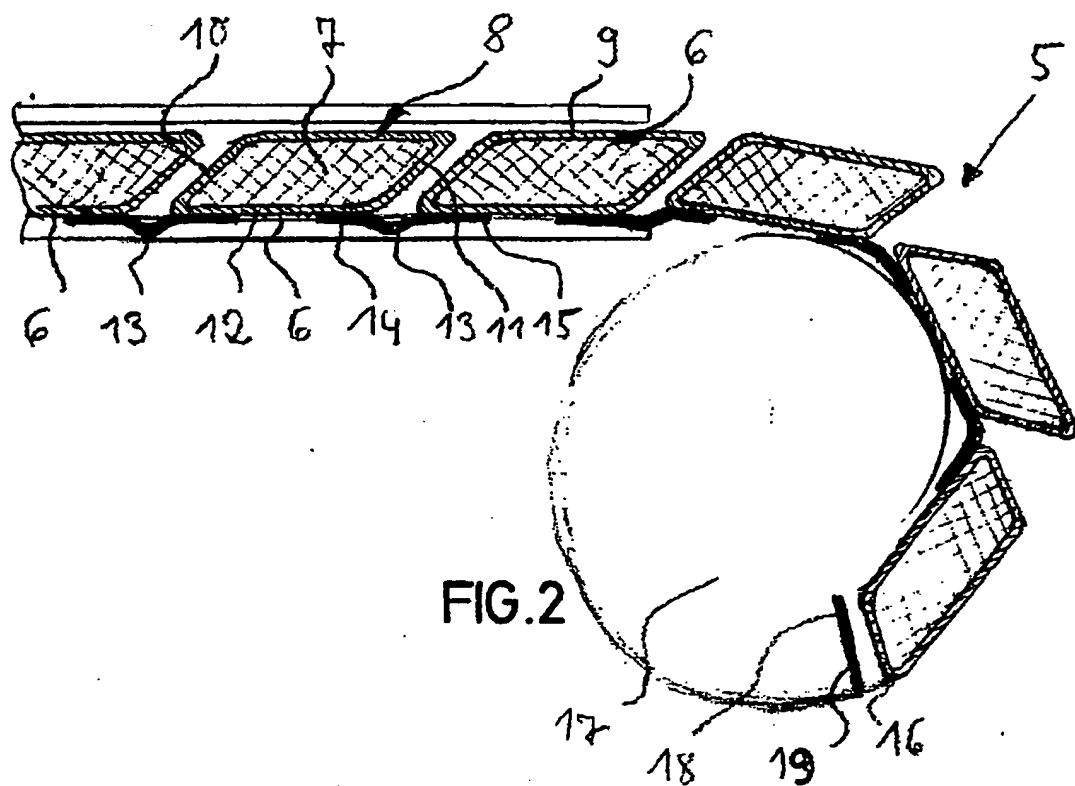
25 7 73

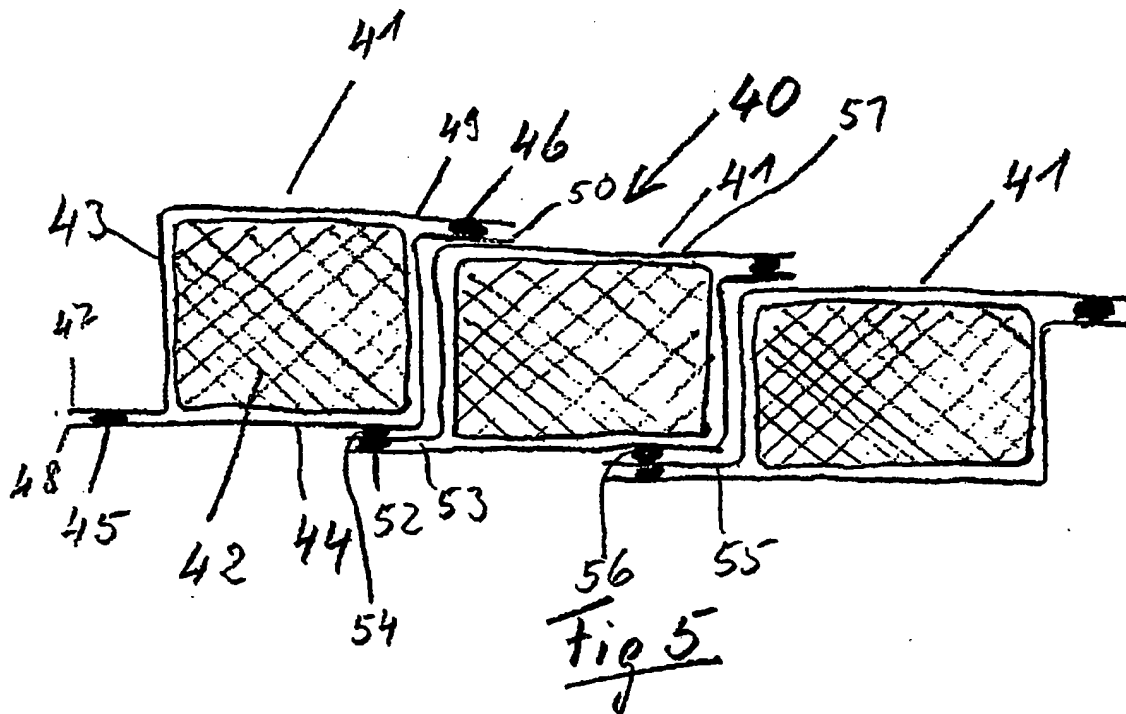
-13-

Nummer: 34 39 150  
Int. Cl.<sup>4</sup>: F 16 L 59/05  
Anmeldetag: 25. Oktober 1984  
Offenlegungstag: 7. Mai 1986

FIG. 1







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**